Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2018/031

Région du Pacifique

Renseignements à l'appui de la désignation de l'habitat d'importance particulière pour le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) dans les eaux canadiennes du Pacifique

L.M. Nichol et J.K.B. Ford

Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Juillet 2018

Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Nichol, L.M. and Ford, J.K.B. 2018. Renseignements à l'appui de la désignation de l'habitat d'importance particulière pour le rorqual commun (Balaenoptera physalus) dans les eaux canadiennes du Pacifique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2018/031. vi + 32 p.

Also available in English :

Nichol, L.M. and Ford, J.K.B. 2018. Information in Support of the Identification of Habitat of Special Importance to Fin Whales (Balaenoptera physalus) in Canadian Pacific Waters. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/031. vi + 29 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ vi

1. INTRODUCTION 1

2. ÉCOLOGIE DU RORQUAL COMMUN 2

3. ANALYSE ET DISCUSSION 2

3.1. RÉPARTITION EN COLOMBIE-BRITANNIQUE 2

3.2. ABONDANCE ACTUELLE 5

3.3. DÉPLACEMENTS ET FIDÉLITÉ AU SITE 5

3.4. COMPORTEMENT ET DÉPLACEMENTS DÉDUITS DES ÉTIQUETTES DE REPÉRAGE PAR SATELLITE 6

3.5. IMPORTANCE DU DÉTROIT D'HÉCATE, DU BASSIN DE LA REINE-CHARLOTTE ET DE LA GRANDE RÉGION DE L'ENTRÉE CAAMANO 7

4. HABITAT ESSENTIEL : FONCTIONS ET CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET LEURS PROPRIÉTÉS 8

5. DÉSIGNATION DE L'HABITAT NÉCESSAIRE POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉTABLISSEMENT 9

5.1. DESCRIPTION OCÉANOGRAPHIQUE DU DÉTROIT D'HÉCATE, DU BASSIN DE LA REINE-CHARLOTTE ET DE LA GRANDE RÉGION DE L'ENTRÉE CAAMANO 10

6. ACTIVITÉS SUSCEPTIBLES DE DÉTRUIRE L'HABITAT ESSENTIEL 11

6.1. EXEMPLES ET DESCRIPTIONS D'ACTIVITÉS SUSCEPTIBLES DE DÉTRUIRE L'HABITAT ESSENTIEL 11

6.1.1 Perturbations Acoustiques Découlant D'activités Humaines 11

6.1.2 Déversements d'hydrocarbures 12

6.1.3 Perturbations physiques 12

7. ÉTUDES FUTURES 12

8. REMERCIEMENTS 13

9. RÉFÉRENCES 13

10. TABLEAUX 17

11. FIGURES 21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé de l'identification photographique des baleineaux de rorquals communs dans les eaux de la Colombie-Britannique. 17

Tableau 2 : Fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques de l'habitat jugées importantes pour la survie et le rétablissement des rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique. 18

Tableau 3 : Activités susceptibles de détruire les fonctions, les caractéristiques et les propriétés de l'habitat important considéré comme nécessaire à la survie et au rétablissement des rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique. 19

LIST OF FIGURES

Figure 1 : Répartition de toutes les observations de rorquals communs recueillies pendant les relevés dirigés par le programme de recherche sur les cétacés (2002-2015). 21

Figure 2 : Côte canadienne du Pacifique, illustrant les fossés et les bancs du détroit d'Hécate et du bassin de la Reine-Charlotte décrits dans le texte. 22

Figure 3 : Carte des eaux canadiennes du Pacifique et des zones d'étude. 23

Figure 4 : Répartition des 3 412 rorquals communs tués entre 1924 et 1928 et entre 1948 et 1967. 24

Figure 5 : Distribution modélisée des rorquals communs dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte, d'après les relevés par bateau (2003-2014) et les covariables de l'habitat (tiré de Nichol et al., 2016). 25

Figure 6 – Carte de la côte de la Colombie-Britannique montrant les sites où les enregistreurs acoustiques autonomes ont été déployés pour cette étude (2009 à 2015). 26

Figure 7 : Carte montrant l'emplacement des enregistreurs acoustiques autonomes (2009 à 2015) 27

Figure 8 : Diagramme de quartiles montrant les valeurs corrigées de l'indice quotidien moyen des appels, par mois pour chaque site d'enregistrement, corrigées pour tenir compte de la zone de perte de transmission. 28

Figure 9 : Déplacements des différents rorquals communs entre les zones côtières et extracôtières entre les années (ligne noire pointillée) et la même année (ligne rouge pointillée) (n=5 individus) (tiré de Nichol et al., 2016). 29

Figure10 : Courbes d'accumulation des différents rorquals communs, par sous-région côtière. Vert : entrée Dixon; rouge : est du détroit d'Hécate; bleu : ouest du détroit d'Hécate; noir : grande région de l'entrée Caamano (tiré de Nichol et al., 2016) 29

Figure 11 : Suivi par satellite des étiquettes des rorquals communs pour les déploiements en 2013, montrant les emplacements des modes de comportements déduits de la modélisation hiérarchique état-espace. Bleu : en transit; gris : incertain; jaune : aire d'accès restreint (AAR), qui comprend probablement le comportement en quête de nourriture. 30

Figure 12 : Profondeur maximale des plongées (en mètres) enregistrée par les étiquettes SPLASH10 déployées sur six individus pendant le comportement en aire de recherche restreinte, illustrant la différence entre les plongées de jour et de nuit. 31

Figure 13 : Carte illustrant l'habitat défini par la zone délimitée et considéré comme important pour la survie et le rétablissement des rorquals communs dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte. 32

RÉSUMÉ

Le rorqual commun est la deuxième espèce de baleine en importance dans le monde et est présent dans les eaux canadiennes du Pacifique. En 2006, le rorqual commun du Pacifique a été inscrit en tant qu'espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Comme l'exige la LEP, la recherche a mis l'accent sur les études à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel de l'espèce. Dans le présent rapport, nous nous appuyons sur des recherches récentes pour décrire la répartition, l'abondance et le comportement du rorqual commun et fournir de l'information sur l'habitat important afin d'aider à la désignation de l'habitat essentiel. À la suite de la synthèse des résultats de la recherche, une région a été identifiée comme répondant aux critères d'un habitat important pour soutenir les mesures de survie et de rétablissement des rorquals communs en vertu de la LEP. Cette région comprend la plupart des eaux du détroit d'Hécate et du bassin de la Reine-Charlotte, en plus de la grande région de l'entrée Caamano. Des relevés par navire, une surveillance acoustique, des études d'identification photographique et des études de marquage par satellite dans la région montrent que les rorquals communs sont présents toute l'année et qu'ils se nourrissent abondamment dans l'ensemble de la zone. Les cris nuptiaux des mâles à l'automne et en hiver, ainsi que la présence de baleineaux accompagnant les femelles observées pendant les relevés indiquent que les rorquals communs accomplissent la plupart de leurs processus vitaux, sinon tous, dans la zone. Les fonctions, les caractéristiques et les propriétés de cet habitat d'importance particulière sont décrites, et des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de ces composantes de l'habitat sont résumés. L'habitat défini ne représente toutefois qu'une partie de tout l'habitat d'importance particulière pour l'espèce. Les rorquals communs sont aussi présents ailleurs dans les eaux canadiennes du Pacifique, mais la plupart des efforts de recherche effectués à ce jour ont eu lieu dans la région côtière. La relation entre les rorquals communs dans la région côtière et dans la région extracôtière n'est pas claire. Les résultats d'identification photographique, ainsi que les études acoustiques suggèrent que les animaux qui occupent le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano ne se déplacent pas facilement entre cette région et les eaux du large de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii. D'autres recherches seront nécessaires pour déterminer de façon exhaustive tous les habitats ayant une importance particulière qui sont nécessaires à la survie et au rétablissement de l'espèce dans les eaux canadiennes du Pacifique.

1. INTRODUCTION

En 2006, la population de rorquals communs des eaux canadiennes du Pacifique a été inscrite en tant qu'espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en a recommandé l'inscription, car les observations de rorqual commun sont rares en Colombie-Britannique, la chasse commerciale pratiquée au XX^{e} siècle ayant considérablement réduit la population. Oshumi et Wada (1974) ont estimé que l'abondance avant l'exploitation était de 40 000 à 45 000 animaux dans le Pacifique Nord. Mizroch *et al.* (2009) ont présenté un résumé des résultats de la chasse selon lequel au moins 40 650 rorquals ont été tués dans le Pacifique Nord entre 1911 et 1985. Dans le seul Pacifique Nord-Est, 7 605 rorquals communs ont été tués et transformés aux stations de baleiniers côtières de la Colombie-Britannique entre 1908 et 1967 (Ford, 2014; Gregr *et al.*, 2000), et des milliers d'autres ont été transformés aux stations de baleiniers côtières de l'Alaska au début du XX^{e} siècle. De plus, des milliers ont également été tués pendant les chasses pélagiques à la baleine dans le Pacifique Nord-Est qui se sont poursuivies dans les années 1970 (Mizroch *et al.*, 2009; COSEPAC, 2005). La chasse à la baleine a réduit le nombre de rorquals communs du Pacifique Nord à environ 13 000 à 19 000 en 1973, dont 8 500 à 11 000 se trouvaient, pense-t-on, dans la partie est du Pacifique Nord (Oshumi et Wada 1974). Ces estimations ont cependant été faites avant qu'il ait été prouvé que l'industrie de la chasse à la baleine de l'ancienne Union soviétique sous-déclarait systématiquement ses prises pendant les années 1960. On pense que la population du Pacifique Nord-Est est inférieure à moins de 50 % de ce qu'elle était avant la chasse commerciale (COSEPAC, 2005).

Conformément à la LEP, un programme de rétablissement a été préparé en 2006 et un plan d'action partiel a vu le jour en 2013 pour le rorqual commun dans les eaux canadiennes du Pacifique (MPO, 2013; Gregr *et al.*, 2006). L'objectif énoncé du programme de rétablissement est le suivant : « Atteindre une population de rorquals communs viable à long terme dans les eaux canadiennes du Pacifique ». Les objectifs en matière de population et de répartition définis dans le programme de rétablissement étaient les suivants : « identifier les populations de rorquals communs qui fréquentent les eaux canadiennes du Pacifique » et « maintenir ou accroître les proportions relatives de rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique par rapport aux niveaux l'ensemble de la population, jusqu'en 2016 ». D'autres objectifs étaient fixés en ce qui concerne l'abondance et la répartition : « estimer le nombre de rorquals communs dans les eaux de la Colombie-Britannique », « déterminer l'étendue de la migration » et « déterminer la répartition saisonnière dans les eaux de la Colombie-Britannique ».

La LEP exige de désigner l'habitat essentiel des espèces inscrites en tant qu'espèce menacée ou en voie de disparition. En vertu de la LEP, l'habitat essentiel s'entend de « [l]'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite... » Par ailleurs, la LEP définit l'habitat d'une espèce aquatique comme étant les aires d'alevinage et d'alimentation, les routes migratoires et autres aires dont sa survie dépend, directement ou indirectement (MPO, 2015). Si les renseignements disponibles ne sont pas suffisants pour déterminer l'habitat essentiel, le programme de rétablissement doit comporter un calendrier des études visant à obtenir cette information. Au moment de la préparation du programme de rétablissement, en 2006, l'équipe technique a conclu que les renseignements existants ne permettaient pas de désigner l'habitat essentiel et a inclus un calendrier des études dans le document. Le plan d'action partiel (MPO, 2013) comportait lui aussi un calendrier des études puisqu'en 2011, un avis scientifique, fondé sur une synthèse de la meilleure information disponible à l'époque, indiquait que les renseignements étaient insuffisants pour permettre de désigner l'habitat essentiel dans les eaux de la Colombie-Britannique (Nichol et Ford, 2012).

Dans ce rapport, nous présentons une synthèse des résultats de plusieurs analyses quantitatives tirées du calendrier des études pour l'habitat essentiel. Nous reprenons en particulier les données figurant dans Koot (2015), Nichol *et al.* (2018) et Pilkington *et al.* (2018). Cette synthèse nous a permis de désigner l'habitat d'importance particulière pour l'espèce qui contribuerait aux objectifs de rétablissement en matière de population et de répartition définis pour le rorqual commun dans les eaux canadiennes du Pacifique. Ces données faciliteront l'identification et la désignation de l'habitat essentiel de l'espèce.

2. ÉCOLOGIE DU RORQUAL COMMUN

Le rorqual commun se trouve presque partout dans le monde, des régions polaires à l'équateur. Dans le Pacifique Nord, il est présent du sud de la mer des Tchouktches au Tropique du Cancer (Mizroch *et al.*, 2009). Chez les populations de rorquals communs du Pacifique Nord, la migration saisonnière entre les aires d'alimentation estivales à haute latitude et les aires de reproduction à basse latitude n'est pas aussi évidente qu'elle l'est pour beaucoup d'espèces de cétacés à fanons (baleine grise, rorqual à bosse). Les données historiques sur les prises et les données acoustiques montrent que l'espèce se trouve régulièrement au nord du 40° N pendant les mois d'hiver. Il est également possible qu'une structure complexe de la population sous-tende les habitudes migratoires plus diffuses et on a des preuves de l'existence de populations différentes dans l'est et l'ouest du Pacifique (Archer *et al.*, 2013; Mizroch *et al.*, 2009). Selon les études acoustiques, les rorquals communs se reproduisent et s'alimentent dans les latitudes nordiques (Archer *et al.*, 2013; Simon *et al.*, 2010; Mizroch *et al.*, 2009; Stafford *et al.*, 2007).

Le rorqual commun est la deuxième espèce de baleine la plus longue, atteignant 17,8 et 19,8 mètres chez les mâles et les femelles, respectivement, dans le Pacifique Nord (Ford, 2014). Les études du cycle biologique du rorqual commun indiquent qu'il parvient à la maturité sexuelle entre 5 et 15 ans. L'espérance de vie d'un rorqual commun serait d'environ 80 ans. La femelle donne naissance à un baleineau tous les deux ans après une période de gestation de 11 à 12 mois. Les baleineaux mesurent 6 mètres à la naissance et environ 11,5 mètres au moment du sevrage (Ford, 2014).

Les rorquals communs s'alimentent par filtration d'agrégations denses de petites proies, notamment des euphausiacés, des copépodes et divers poissons se rassemblant en bancs, qu'ils obtiennent par engouffrement en eaux profondes et près de la surface de l'eau (Ford, 2014). En Colombie-Britannique, on déduit le régime alimentaire des carcasses qui ont été traitées à la station de baleiniers de Coal Harbour entre 1955 et 1967. Sur les 959 rorquals communs dont l'estomac contenait de la nourriture, 96 % renfermaient de euphausiacés et 4 % des copépodes, tandis que les calmars et les poissons (probablement des harengs) composaient moins de 1 % des aliments (Ford, 2014; Flinn *et al.*, 2002).

3. ANALYSE ET DISCUSSION

3.1. RÉPARTITION EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

Répartition actuelle

La répartition des rorquals communs tirée des données des relevés par bateau (2002-2014), des études d'identification photographique (2002-2015) et des relevés aériens (2012-2015) montrent que l'espèce est présente au large du plateau continental à l'ouest de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii, mais également dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte, l'entrée Dixon et la grande région de l'entrée Caamano (Ford *et al.*, 2010a; Nichol *et al.*, 2018) (figures 1, 2). La grande région de l'entrée Caamano comprend l'entrée Caamano,

Campania Sound, Squally Channel et Whale Channel, qui forment ensemble le Gil Basin (MacDonald *et al.*, 1983).

La répartition des observations représentée sur la figure 1 illustre l'étendue géographique des observations en Colombie-Britannique depuis 2002, mais la plupart des efforts de relevés par bateau et d'identification photographique, et toutes les activités de télémétrie par satellite ont eu lieu dans la région côtière du détroit d'Hécate, du bassin de la Reine-Charlotte, de la grande région de l'entrée Caamano et, dans une certaine mesure, de l'entrée Dixon. Cette zone est délimitée à l'ouest par la marge continentale entre le cap Scott, sur l'île de Vancouver, et le cap St. James, à Haida Gwaii, à l'est par les bras de mer et chenaux sur la ligne de côte continentale de la Colombie-Britannique et au nord par la frontière canado-américaine dans l'entrée Dixon (figure 3). Les données des relevés aériens confirment que le rorqual commun occupe aussi les zones au large du plateau continental, mais les relevés ont été beaucoup moins nombreux dans les zones extracôtières, malgré l'apparente importance historique de la zone que suggèrent les registres des baleiniers.

L'occupation des eaux océaniques et proches des côtes a été également signalée ailleurs. Dans le centre de la mer de Béring, les rorquals communs ont été observés regroupés le long d'un isobathe de 200 m à la rupture de la pente continentale, mais de grands groupes d'animaux ont été aussi rencontrés à des profondeurs de moins de 200 m (Moore *et al.*, 2000). Dans l'ouest de l'Alaska, les rorquals communs étaient souvent près du rivage et pénétraient régulièrement dans les bras mer et les baies profonds et étroits qui entourent l'île Kodiak (Witteveen *et al.*, 2015).

Répartition historique

Les données sur la répartition historique du rorqual commun sont en grande partie tirées des registres des baleiniers (de 1908 à 1967). En Colombie-Britannique, les rorquals communs ont surtout été tués au large, dans les eaux canadiennes du Pacifique, au large du plateau continental, mais une petite partie ont été capturés dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte, la grande région de l'entrée Caamano et l'entrée Dixon. La plupart de rorquals communs tués en Colombie-Britannique entre 1948 et 1967 se trouvaient à des profondeurs de 1 800 - 1 900 mètres, soit dans les eaux de mer ouverte, tandis que les animaux chassés près des côtes étaient à des profondeurs < 1 000 mètres (Pike et MacAskie, 1969; Gregr, 2000; Gregr *et al.*, 2000) (figure 4). La répartition des captures dans le détroit d'Hécate et la grande région de l'entrée Caamano est très semblable à celle des observations lors des récents relevés par bateau.

Modélisation de l'habitat

Les observations et les résultats des 37 relevés par bateau dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano (2003-2014) ont été modélisés en fonction de la profondeur, du talus et de la latitude. L'analyse n'a pas inclus les observations et les résultats de l'entrée Dixon ou des eaux de mer ouverte en raison de l'hétérogénéité des relevés dans ces zones (Nichol *et al.*, 2016). Le modèle a prédit la répartition des rorquals communs dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano et a démontré une association avec certaines zones en particulier, notamment le fossé Moresby, une ravine d'eau profonde qui s'étend vers le nord-est depuis la rupture du plateau au sud de Haida Gwaii jusqu'à l'entrée Caamano, les têtes des canyons sous-marins aux alentours de l'isobathe de 1 000 mètres de profondeur entre le cap Scott et le cap St. James et les zones le long de la côte continentale, en particulier dans la grande région de l'entrée Caamano (Nichol *et al.*, 2016) (figure 5). La répartition produite par le modèle correspond de près à celle qui avait été prédite selon d'autres études. Dans tous les cas, la caractéristique bathymétrique, le fossé Moresby, a été mise en évidence. Gregr et Trites (2001) ont utilisé les données historiques de la chasse à la baleine (1948-1967), Williams et O'Hara (2009) celles des relevés de transects en ligne (2004-2005), Best *et al.* (2015) ont repris les données de 2004 et 2005 de Williams et Thomas (2007) et d'autres données des transects en ligne recueillies entre 2006 et 2008. Il est probable que les caractéristiques représentées par la profondeur, le talus et la latitude jouent un rôle important dans les processus d'enrichissement qui servent à concentrer ou à retenir le zooplancton, créant des zones d'alimentation productives (Dalla Rosa *et al.*, 2012).

Utilisation saisonnière de l'habitat

Des rorquals communs ont été observés pendant toutes les saisons, y compris en hiver, durant les relevés aériens et par bateau, ce qui est conforme aux observations notées par Mizroch *et al.* (2009), qui constatent une présence toute l'année à des latitudes élevées dans le Pacifique Nord. L'analyse des données acoustiques provenant de sites de surveillance à distance en Colombie-Britannique a montré que le chant d'accouplement des mâles est détecté durant l'automne et l'hiver en Colombie-Britannique, ce qui confirme que les rorquals communs y sont présents toute l'année. L'activité d'appel des mâles porte à croire que la reproduction a lieu dans les eaux canadiennes du Pacifique (Pilkington *et al.*, 2018; Koot, 2015; Ford *et al.*, 2010b; Stafford *et al.*, 2005; Watkins *et al.*, 2000).

Les sites de surveillance acoustique du détroit d'Hécate, du bassin de la Reine-Charlotte et de la grande région de l'entrée Caamano présentaient les activités acoustiques les plus nombreuses et les plus soutenues de tous les sites analysés en Colombie-Britannique, compte tenu des différences de détectabilité entre les sites (figures 6, 7). Les plus importantes périodes de chant (de novembre à janvier) ont été compensées par d'importantes périodes saisonnières de chant dans tous les autres sites des eaux de la Colombie-Britannique (figure 8), indiquant un déplacement saisonnier des rorquals communs dans le détroit d'Hécate et dans le bassin de la Reine-Charlotte à la fin de l'automne et en hiver, ce qui coïncide avec le pic de la saison de reproduction. Les détails sur les mises à mort de rorquals communs dans les données historiques sur la chasse à la baleine en Colombie-Britannique indiquent que 75 % des naissances auraient eu lieu de la mi-novembre à la mi-mars, atteignant un pic en janvier (Pike,

1956, données inédites[1]; Koot, 2015). Ces indications, combinées au niveau élevé d'appel et au pic compensatoire de l'activité d'appel partout ailleurs dans la zone d'étude, donnent à penser que les parades nuptiales et l'accouplement se produisent entre octobre et février (Pilkington *et al.*, 2018). On ne sait pas si les femelles gravides demeurent aussi dans la région pour mettre bas. La présence de rorquals communs accompagnés de baleineaux dépendants permet également de penser que l'élevage se produit dans cette région, même s'il est possible qu'il soit répandu et qu'on ne le sache pas parce que la plupart des relevés ont été effectués dans la zone côtière (tableau 1).

3.2. ABONDANCE ACTUELLE

On ne connaît pas la taille de la population de rorquals communs dans toutes les eaux canadiennes du Pacifique, mais un vaste effort d'identification photographique a été entrepris, essentiellement dans la région côtière du détroit d'Hécate, du bassin de la Reine-Charlotte et de la grande région de l'entrée Caamano (2009-2015) pour appuyer une analyse de l'abondance par marquage-recapture (Nichol *et al.*, 2018). D'après la modélisation du marquage-recapture de 283 individus identifiés photographiquement, on estime que 405 animaux (coefficient de variation : 6 %; intervalle de confiance à 95 % : 363-469) étaient présents dans la zone d'étude et pouvaient être capturés à tout moment entre 2009 et 2014, qu'ils se soient ou non tous trouvés dans la zone d'étude tout le temps (Nichol *et al.*, 2018). Cette estimation est appelée l'estimation de l'abondance de la super-population. Il existe deux autres estimations pour cette région, qui reposent sur les données de relevés par transects en ligne (Williams et Thomas, 2007; Best *et al.*, 2015). Les estimations de l'abondance tirées des relevés par transects en ligne sont des estimations du nombre d'animaux présents dans une zone d'étude au moment des relevés. Williams et Thomas (2007) indiquent une abondance estimée à 496 (coefficient de variation :46 %; intervalle de confiance à 95 % : 202-1 218) dans la région (mais en incluant l'entrée Dixon), à partir des relevés par transects en ligne effectués en 2004 et 2005. On peut interpréter ce nombre comme représentant le nombre moyen estimé de rorquals communs présents dans la zone d'étude à tout moment pendant les années des relevés en question. Best *et al.* (2015) indiquent une abondance estimée à 329 rorquals communs dans la même région, avec des intervalles de confiance plus étroits (95 % : 274-395), calculée à l'aide de l'ensemble de données de Williams et Thomas (2007) et les résultats des relevés par transects en ligne de 2006-2008. Les estimations de l'abondance tirées du marquage-recapture et des relevés par transects en ligne ne sont pas comparables directement. Toutes deux suggèrent néanmoins qu'en moyenne, pendant une année de transects en ligne, une grande partie de la super-population occupait le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano (Calambokidis et Barlow, 2004). Les registres des baleiniers donnent quelques indications de la taille historique de la population et de l'importance de cette région : en 15 ans (1952 à 1966), 240 rorquals communs, mâles et femelles, ont été tués dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte, dont 47 dans la grande région de l'entrée Caamano.

3.3. DÉPLACEMENTS ET FIDÉLITÉ AU SITE

L'analyse des données de photo-identification jette aussi un éclairage sur les déplacements des rorquals communs dans les eaux de la Colombie-Britannique durant toute la série

[1] Pike, G. C. 1956. Age, growth and maturity studies on fin whales from the coast of British Columbia. Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Manuscrit non publié.

chronologique d'identification photographique (1995-2015). Même s'il y a eu comparativement moins de photo-identifications en eaux de mer ouverte qu'en eaux côtières, très peu de rorquals communs identifiés ont passé des zones côtières (détroit d'Hécate, bassin de la Reine-Charlotte et grande région de l'entrée Caamano) aux eaux de mer ouverte (au large de la plate-forme continentale) et vice-versa (figure 3). Plus précisément, sur les 177 animaux qui ont tous été photographiés à nouveau au moins une des années suivantes, seuls cinq s'étaient déplacés entre la région côtière et la région extracôtière (figure 9). Bien que les efforts plus importants en eaux côtières, par rapport à ceux déployés en eaux de mer ouverte, puissent expliquer ce résultat, du moins en partie, il peut également y avoir de véritables différences de population entre ces deux zones maritimes. Selon d'autres études publiées, il existe des populations distinctes dans le Pacifique Nord-Est, différentiables sur le plan génétique et par la variation géographique de leurs chants (Archer *et al.*, 2013; Mellinger et Barlow, 2003). La découverte de deux types de chants, identifiés pendant l'analyse des données acoustiques d'enregistreurs autonomes déployés au large de la côte de la Colombie-Britannique, est particulièrement importante pour la région (Koot, 2015). Les rorquals communs qui produisent le chant de type 2 ont été détectés tout le long du littoral de la Colombie-Britannique et en bordure de la plate-forme continentale, mais aussi au large du mont sous-marin Bowie. Le chant de type 1 n'a été entendu qu'au large et près de la rupture du plateau. On peut en déduire qu'il pourrait exister deux populations dont l'aire de répartition comprend les eaux de la Colombie-Britannique, l'une étant davantage présente dans les eaux côtières et l'autre se trouvant au large (Koot, 2015).

On a également recouru aux identifications photographiques pour examiner les déplacements des rorquals communs dans la région côtière. Selon les résultats, les animaux se déplacent entre différents endroits du détroit d'Hécate et du bassin de la Reine-Charlotte. La grande région de l'entrée Caamano est la seule zone où ils semblent afficher une fidélité relativement marquée au site d'une année sur l'autre. Cette constatation est confirmée par l'aplatissement de la courbe d'accumulation, qui serait attendu si la zone était occupée par des animaux fidèles à cette zone (figure 10).

3.4. COMPORTEMENT ET DÉPLACEMENTS DÉDUITS DES ÉTIQUETTES DE REPÉRAGE PAR SATELLITE

Un modèle bayésien de type état-espace a été utilisé pour analyser les données des étiquettes de repérage par satellite de 19 rorquals étiquetés dans le détroit d'Hécate et la grande région de l'entrée Caamano (d'août à octobre 2011-2014) Ce modèle catégorise les déplacements en deux états : le transit et l'aire de recherche restreinte (ARR). L'aire de recherche restreinte est caractérisée par de fréquents changements de sens et de vitesse et est présumée représenter le comportement en quête de nourriture, mais elle peut aussi comprendre d'autres états comportementaux localisés, comme la socialisation (Jonsen *et al.*, 2005). Les résultats de la modélisation montrent que les rorquals étiquetés entreprennent de longs déplacements dans une direction dans toute la zone, s'arrêtant pour afficher des comportements de type ARR dans certains endroits pendant plusieurs jours ou semaines à la fois. Bien que la plupart des animaux aient été étiquetés dans la grande région de l'entrée Caamano, ce qui aurait tendance à biaiser l'échantillon en faveur de ceux qui avaient déjà choisi cette région, plusieurs se sont rendus de la grande région de l'entrée Caamano dans le détroit d'Hécate en suivant le fossé Moresby, qui longe le nord de l'île Banks, ou ont traversé le détroit d'Hécate en suivant le fossé Moresby et commencé à afficher des comportements de type ARR près du sud-est de l'île Moresby et du cap St. James (figure 11). Ces déplacements sont conformes aux observations faites pendant les travaux d'identification photographique sur le terrain de grands groupes de rorquals communs qui semblaient en quête de nourriture (Ford, 2014). Le modèle de répartition des rorquals communs fondé sur les relevés par bateau (2003-2014) a lui aussi prédit des densités relativement plus fortes aux endroits où ils affichent un comportement en quête de nourriture.

Les profils de plongée associés au comportement d'ARR illustrent un régime diurne marqué dans la grande région de l'entrée Caamano. Les plongées sont plus longues et plus profondes pendant les heures du jour, et plus courtes et moins profondes la nuit. Ce comportement correspond à celui de baleines se nourrissant des couches denses de zooplancton migrant verticalement, qui seraient regroupées en profondeur pendant le jour (figure 12). Le comportement de type ARR intense et régulier, associé à celui de plongée enregistré dans la grande région de l'entrée Caamano, permet de penser que les rorquals communs se nourrissaient dans cette sous-région, en particulier, et qu'elle est une zone d'alimentation importante pour l'espèce.

3.5. IMPORTANCE DU DÉTROIT D'HÉCATE, DU BASSIN DE LA REINE-CHARLOTTE ET DE LA GRANDE RÉGION DE L'ENTRÉE CAAMANO

Nos analyses révèlent des renseignements importants sur le comportement des rorquals communs dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano, qui indiquent que l'espèce occupe ces zones toute l'année. Les prises des baleiniers confirment également que la région était occupée par le passé. Les données et les relevés ne sont pas suffisants pour évaluer l'importance de l'entrée Dixon et les régions extracôtières de la côte ouest de Haida Gwaii et de la côte ouest de l'île de Vancouver. Cependant, les rorquals communs s'alimentent, élèvent leurs petits et se reproduisent peut-être dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano. De grands groupes de baleines en train de se nourrir ont été observés dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte (Ford, 2014). La modélisation état-espace des données fournies par les étiquettes fournit d'abondantes preuves quantitatives des déplacements de type ARR dans toute la région, et les observations sur le terrain permettent de penser que ce type de déplacement est probablement un comportement en quête de nourriture. Les rorquals communs étiquetés se sont déplacés constamment dans le détroit d'Hécate, particulièrement en suivant l'axe longitudinal du fossé Moresby. Les zones où les déplacements de type ARR se sont produits et où les observations sur le terrain suggèrent un comportement en quête de nourriture sont la grande région de l'entrée Caamano, l'ouest de l'île Banks le long de la courbe isobathe de 200 m, le sud-ouest du fossé Moresby près de l'île Moresby et le long de la façade continentale du détroit d'Hécate. L'observation de femelles accompagnées de baleineaux pendant les relevés par bateau et les efforts de photo-identification, ainsi que l'accroissement du comportement de chant de novembre à janvier portent à croire que l'accouplement et l'élevage peuvent également se produire dans cette zone. Selon les analyses acoustiques, le déplacement des rorquals communs dans la région en hiver pourrait expliquer la période du pic des appels dans le détroit d'Hécate qui intervient un à deux mois après celle observée dans toutes les autres zones (Pilkington *et al.*, 2018). Si cette explication est la bonne, elle pourrait indiquer que l'abondance estimée par marquage-recapture correspond à la taille de la population pendant la saison d'avant la reproduction dans la région.

Les rorquals communs s'alimentent de zooplancton en migration verticale quotidienne qui se trouve en denses agrégations. La répartition quotidienne du comportement de chant est fréquemment signalée et on pense que les animaux pourraient vocaliser davantage pendant la partie du cycle de 24 heures où les proies sont moins profitables et vocaliser moins lorsqu'ils sont occupés à se nourrir (Simon *et al.*, 2010; Stafford *et al.*, 2005; Watkins *et al.*, 1987). Aucun profil quotidien de l'activité d'appel n'était évident dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte (Pilkington *et al.*, 2018). Une explication possible est que les conditions océanographiques et les caractéristiques bathymétriques complexes créent dans tout le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte des zones d'alimentation qui sont profitables à différents moments et pendant des durées variables durant le cycle de 24 heures, ce qui pourrait rendre la région plus attirante pour les rorquals communs.

Dans la grande région de l'entrée Caamano, les données tirées des étiquettes de repérage par satellite, combinées à celles de l'identification photographique, montrent que les animaux se nourrissent dans les profondeurs pendant la journée, fort probablement sur des concentrations denses de zooplancton, et qu'ils sont fidèles à cette zone, où ils reviennent ou restent, au point où les mêmes individus y ont été photographiés plusieurs années. La zone semble avoir été importante dans le passé également pour l'espèce selon les prises déclarées dans la grande région de l'entrée Caamano.

4. HABITAT ESSENTIEL : FONCTIONS ET CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET LEURS PROPRIÉTÉS

Les lignes directrices du MPO sur la désignation de l'habitat essentiel (MPO, 2015[2]) exigent d'inclure dans la description de l'habitat une description de ses fonctions et caractéristiques biophysiques et de leurs propriétés. Cet exercice permet d'expliquer aussi clairement que possible, compte tenu des connaissances, comment les rorquals communs utilisent l'habitat et les aspects de ce dernier qui sont importants pour l'espèce. Les fonctions biophysiques décrivent de quelle façon l'habitat est utilisé par l'espèce pour soutenir des processus vitaux précis. La description qui suit des fonctions, caractéristiques et propriétés est résumée dans le tableau 2. Selon nos relevés, les rorquals communs sont présents sur la côte toute l'année, tous les mois pendant lesquels nous avons effectué des relevés par bateau, avion et surveillance acoustique à distance. Les appels de parade nuptiale et d'**accouplement** des mâles sont détectés en automne et en hiver en Colombie-Britannique, et cette activité s'accroît entre novembre et janvier dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano (Pilkington *et al.*, 2018; Koot, 2015). Cette période recoupe celle, de la mi-novembre à la mi-mars (avec un pic en janvier), de la mise bas (d'après les estimations tirées des données des baleiniers en Colombie-Britannique) (Pike, 1956, données inédites[1]; Koot, 2015). La gestation dure 11-12 mois chez le rorqual commun, ce qui fait que les mises bas ont lieu à la même saison que les appels des mâles. Les baleineaux sont sevrés entre six et huit mois. Les baleineaux observés durant les relevés en hiver (février, mars) sont donc probablement les jeunes de l'année. Ceux qui sont observés pourraient être proches du sevrage, ce qui permet de penser que l'**élevage** a lieu dans les eaux de la Colombie-Britannique. La **quête de nourriture** est la principale activité observée pendant les relevés par bateau et les études d'identification photographique, et déduite de la modélisation état-espace et de l'analyse des données sur les plongées fournies par les étiquettes. On peut par conséquent présumer que l'habitat au Canada appuie tous les processus vitaux des rorquals communs.

Les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel sont définies comme les composantes de l'habitat qui soutiennent les fonctions décrites (MPO, 2015[2]). La disponibilité de la nourriture est importante pour appuyer la fonction de quête de nourriture. En général, il est admis que les agrégations profitables de proies résultent des conditions océanographiques, en conjonction avec des caractéristiques bathymétriques favorables, qui contribuent à regrouper les proies en des densités suffisantes pour créer une quête de nourriture optimale. Castellote *et al.* (2012) ont démontré que le comportement d'appel des rorquals communs change lorsque le niveau du bruit de fond augmente et que l'espèce quitte la zone pour une période prolongée lorsqu'elle est exposée aux conditions associées au tir des canons à air utilisés pendant les levés sismiques.

[2] MPO. 2015. *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Lignes directrices pour la désignation de l'habitat essentiel des espèces aquatiques en péril. Avril 2015, 43 p. Rapport inédit.

Les rorquals communs pourraient donc avoir besoin d'un environnement acoustique sous-marin dans lequel le bruit de fond ne perturbe pas la quête de nourriture ou les communications sonores pendant la reproduction et l'élevage. Le tableau 2 cite également deux autres caractéristiques, « l'espace physique » pour manœuvrer et la « qualité suffisante de l'eau », pour soutenir toutes les fonctions indiquées.

Les propriétés biophysiques de l'habitat essentiel peuvent être définies comme les composantes des caractéristiques qui, ensemble, permettent à ces caractéristiques de soutenir la fonction de l'habitat (MPO, 2015[3]). Par exemple, pour qu'il y ait suffisamment de nourriture disponible, il faut non seulement que les espèces proie importantes soient assez abondantes pour soutenir la population de rorquals communs, mais aussi qu'elles soient disponibles en agrégations suffisamment denses pour être profitables à exploiter sur le plan énergétique et qu'elles se trouvent dans une tranche d'eau également optimale pour la quête de nourriture (Hazen *et al.*, 2015). Laidre *et al.* (2010) ont constaté que les groupes de proies à une profondeur de plus de 150 mètres étaient des prédicteurs des observations de rorquals communs à l'ouest du Groenland, ce qui permet de déduire qu'il existe une profondeur-seuil au-dessus de laquelle la quête de nourriture n'est pas profitable. On ne connaît pas les densités de proies nécessaires pour que la quête de nourriture soit profitable sur le plan énergétique aux rorquals communs. Les études des rorquals bleus pourraient donner certaines indications, même si cette espèce ne se nourrit que d'euphausiacés, alors que le rorqual commun a un régime alimentaire plus varié. On prédit que des densités inférieures à 100 m^3 de krill sont sous-optimales pour les rorquals bleus en quête de nourriture (Hazen *et al.*, 2015; Goldbogen *et al.*, 2011).

Les propriétés qui sont importantes pour l'environnement sonore de l'habitat sont difficiles à quantifier. Des préoccupations entourent les effets du bruit anthropique à la fois chronique et immédiat sur les cétacés (Castellote *et al.*, 2012; Nowacek *et al.*, 2007). Il n'est néanmoins pas possible actuellement de définir quantitativement les seuils précis des propriétés qui contribuent aux caractéristiques de l'environnement sonore qui facilitent les fonctions de l'habitat essentiel. On ne connaît pas non plus le seuil pour l'espace nécessaire pour accomplir les processus vitaux, ni les seuils précis de la qualité requise de l'eau. Un projet de développement anthropique se traduisant par une intensification du transport maritime dans la zone entraîne probablement une perte d'espace et de qualité de l'eau.

5. DÉSIGNATION DE L'HABITAT NÉCESSAIRE POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉTABLISSEMENT

Compte tenu des recommandations données dans les lignes directrices opérationnelles du MPO sur la désignation de l'habitat essentiel, nous avons appliqué la méthode de la zone de délimitation pour désigner l'habitat nécessaire pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition du rétablissement des rorquals communs (MPO 2015[3]). Cette méthode est proposée lorsqu'on ne connaît pas avec certitude l'emplacement exact des composantes importantes de l'habitat et leurs propriétés, même si les caractéristiques qui sont essentielles à la survie ou au rétablissement de l'espèce sont bien comprises. Une carte montrant les limites de cet habitat important dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte est présentée sur la figure 13. Cette zone englobe les endroits dont nos études ont montré qu'ils sont occupés la plus grande partie de l'année par de fortes densités de rorquals communs et qu'ils sont sans aucun doute importants pour l'alimentation et d'autres processus vitaux. L'entrée Dixon n'est pas incluse dans cette zone pour plusieurs raisons. Elle est séparée de la zone délimitée par une zone peu profonde qui forme une frontière naturelle. D'autres recherches sur l'entrée Dixon sont nécessaires car il y a eu peu de correspondances par photo-identification entre l'entrée Dixon et la zone délimitée, ce qui laisse penser qu'il n'y a

pas eu beaucoup de déplacements, et il n'y a pas eu non plus de déplacement d'animaux étiquetés d'après le repérage par satellite. La zone délimitée doit être considérée comme l'habitat nécessaire pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition du rétablissement, tels qu'ils sont définis par la LEP et dans le programme de rétablissement des rorquals communs. Il convient cependant de souligner qu'elle ne constitue qu'une partie de l'habitat nécessaire pour atteindre ces objectifs dans les eaux canadiennes du Pacifique. Elle ne comprend pas les habitats importants pouvant se trouver à l'extérieur de la région qui, selon nos études de photo-identifications et les analyses de la structure du chant (Koot, 2015), sont probablement occupés surtout par des baleines qui ne fréquentent pas les eaux du littoral. Les données étaient également insuffisantes pour évaluer l'entrée Dixon et les eaux au large de la côte ouest de l'île de Vancouver. D'autres études seront nécessaires pour déterminer les habitats importants dans ces zones.

5.1. DESCRIPTION OCÉANOGRAPHIQUE DU DÉTROIT D'HÉCATE, DU BASSIN DE LA REINE-CHARLOTTE ET DE LA GRANDE RÉGION DE L'ENTRÉE CAAMANO

Le détroit d'Hécate est situé dans la zone de transition côtière entre deux grands tourbillons océaniques du Pacifique Nord : celui de l'Alaska et celui du Pacifique Est. Le tourbillon océanique de l'Alaska transporte les eaux froides du large vers la côte de la Colombie-Britannique, où il se tourne vers le nord pour devenir le courant de l'Alaska. Le tourbillon océanique du Pacifique Est ramène des eaux chaudes vers la côte de la Colombie-Britannique et se transforme vers le sud en courant de la Californie (Crawford *et al.*, 2007). Pendant les mois d'été, cette zone de transition englobe tout le sud du détroit d'Hécate et le nord du bassin de la Reine-Charlotte, mais la position, la force et la taille des tourbillons sont influencées par les systèmes de pression atmosphérique et varient d'une saison à l'autre. La plongée d'eau causée par le courant d'Alaska qui se dirige vers le nord étant poussée vers la côte par les forces de coriolis, enfouit les eaux denses et riches en nutriments encore plus profondément le long de la côte du nord de la Colombie-Britannique, et atteint sa puissance maximale en hiver. Au contraire, le courant de la Californie, qui va vers le sud, provoque une remontée d'eau pendant l'été, amenant les eaux riches en nutriments à la surface le long de la côte complexe (Crawford *et al.*, 2007).

La complexité bathymétrique du détroit d'Hécate et du bassin de la Reine-Charlotte joue un rôle important dans les régimes variables de la circulation d'eau et la productivité dynamique de l'océan. Des fossés d'eau profonde s'étendent dans le bassin de la Reine-Charlotte et le sud du détroit d'Hécate, séparés par des bancs peu profonds. Le vaste fossé Moresby, profond et irrégulier, va des canyons au sud du cap St. James au nord-est, jusqu'à une pointe au large de l'île Banks dans l'est du détroit d'Hécate. Le fossé Mitchell's s'étire des canyons au sud du cap St. James jusqu'à l'exhaussement oriental dans le bassin de la Reine-Charlotte et à l'île Goose. Les fossés sont séparés par le banc du Milieu (figure 2). Les puissants flux d'eau froide et le mélange vertical dans les profonds fossés, combinés à l'effet rétenteur des bancs chauds peu profonds voisins semblent tous deux concentrer les eaux riches en nutriments vers le sud-est des îles Moresby (Jardine *et al.*, 1993; Crawford, 1997; Perry et Waddell, 1997), créant des conditions favorables à l'agrégation du zooplancton.

Les panaches d'eau froide résultant de la remontée d'eau créée par le vent peuvent également concentrer une productivité accrue. Le panache de l'île Aristazabal, au large de la façade sud-est du détroit d'Hécate, se dirige vers le fossé Mitchell's, provoquant une circulation dans le sens horaire autour de la pointe du banc du Milieu en juillet et en août (Crawford *et al.*, 2007). La sous-région de la grande région de l'entrée Caamano est composée de fjords glaciaires profonds, étroits et déchiquetés qui présentent des côtés abrupts, des fonds plats, de nombreux îlots et hauts-fonds et des bordures où les fjords rejoignent la côte. Ces caractéristiques

physiques contribuent probablement considérablement à la circulation et à la rétention du zooplancton dans la zone, qui subit un mélange léger à modéré avec les eaux riches en nutriments du détroit d'Hécate. Les apports d'eau douce sont également essentiels pour contrôler la circulation et la distribution du plancton dans cette région (Pickard et Stanton, 1980, Crawford, 2001, Crawford *et al.*, 2007, Lucas *et al.*, 2007).

6. ACTIVITÉS SUSCEPTIBLES DE DÉTRUIRE L'HABITAT ESSENTIEL

Lorsque l'habitat essentiel est désigné, la LEP exige de donner des « exemples d'activités susceptibles de causer la destruction de l'habitat essentiel ». Les menaces pour le rorqual commun et son habitat sont décrites dans le programme de rétablissement (Gregr *et al.*, 2006) et rappelées dans le plan d'action partiel. Elles sont décrites ci-après, ainsi que certaines autres menaces qu'il faut considérer comme des exemples « d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel », telles qu'elles sont indiquées dans MPO (2015[3]). Le tableau 3 résume les descriptions données ci-après.

6.1. Exemples et descriptions d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel

6.1.1 Perturbations Acoustiques Découlant D'activités Humaines

Ces dernières années, on se préoccupe de plus en plus des effets possibles du bruit sous-marin sur les cétacés. Le bruit généré par la navigation commerciale, les aménagements portuaires et du littoral, l'extraction pétrolière et gazière et les levés sismiques accroissent la quantité de bruit dans l'habitat, ce qui peut nuire à la capacité des rorquals communs de chercher de la nourriture et de communiquer pendant la reproduction et l'élevage. Les perturbations acoustiques peuvent être de deux types : chroniques et aiguës. Le bruit chronique est associé principalement à la circulation des navires motorisés, en particulier des bateaux de navigation commerciale. Dans l'hémisphère nord, le bruit généré par les navires constitue la principale source de bruit de fond entre 10 et 200 Hz (CNR, 2003). On estime qu'en 2003, les niveaux de bruit sous-marin de fond avaient augmenté en moyenne de 15 dB par rapport aux 50 années précédentes, dans les océans du monde (CNR, 2003). Un résultat est que dans certaines parties des océans de l'hémisphère nord, la zone dans laquelle un rorqual commun peut entendre un congénère a été divisée par quatre (Payne, 2004). Les modèles fonctionnels indiquent que l'ouïe chez les grands mammifères marins descend jusqu'à 20 Hz, et parfois jusqu'à des fréquences aussi basses que 10-15 Hz chez plusieurs espèces, dont le rorqual commun. On pense que la gamme supérieure de l'ouïe des mysticètes atteint 20-30 kHz (Ketten, 2004). Le bruit chronique peut masquer les signaux de communication utilisés pour le contact social, notamment la reproduction (Castellote *et al.*, 2012). Le masquage résultant du bruit de fond de plus en plus fort pourrait réduire l'efficience de la quête de nourriture et la distance à laquelle les rorquals communs peuvent communiquer, dégradant de ce fait les fonctions d'alimentation et de reproduction d'un habitat important. On n'a pas déterminé la mesure dans laquelle cette pollution acoustique peut, si ce n'est déjà fait, dégrader l'habitat de l'espèce.

Les sources de bruits aigus dans le milieu marin comprennent les sonars militaires et commerciaux, les canons à air utilisés dans les levés sismiques, ainsi que les explosions sous-marines généralement associées aux travaux de construction et aux exercices militaires. Ces sons peuvent être extrêmement intenses et peuvent parcourir de grandes distances sous l'eau. Les bruits aigus et forts ont le potentiel de causer toute une série d'effets chez les cétacés, y compris le déplacement du seuil auditif, la production d'hormones du stress, ainsi que des dommages aux tissus, de même que toute une série de réactions comportementales. Les bruits aigus qui poussent les rorquals communs à fuir des habitats dont ils ont besoin pour

s'alimenter, élever leurs petits ou se reproduire constitueraient une menace pour l'habitat essentiel.

6.1.2 Déversements d'hydrocarbures

Même si les déversements catastrophiques d'hydrocarbures dans le milieu sont rares, on sait qu'ils tuent des mammifères marins et qu'ils ont des effets sublétaux résultant de leurs impacts sur les ressources en proies. Étant donné les volumes considérables de pétrole qui sont transportés par des passages intérieurs le long de la côte de la Colombie-Britannique chaque année, les déversements catastrophiques de pétrole doivent être considérés comme une cause potentielle de destruction de l'habitat essentiel en raison de la disponibilité réduite des proies des rorquals communs. Un déversement catastrophique, s'il venait à se produire, détruirait probablement l'habitat essentiel. Les déversements d'autres types d'hydrocarbures sont moins clairs, mais les propositions de transport de grands volumes de ces produits dans le chenal Douglas, la grande région de l'entrée Caamano, l'est du détroit d'Hécate et l'entrée Dixon, qui abritent des habitats importants pour le rorqual commun, une activité qui peut provoquer un tel incident (transport maritime d'hydrocarbures), doivent être considérées comme une menace pour l'habitat essentiel.

6.1.3 Perturbations physiques

La probabilité que les navires se déplaçant à des vitesses supérieures à 10 nœuds à proximité immédiate de rorquals communs entrent en collision avec des individus est relativement élevée (Vanderlaan et Taggart, 2007). Même s'il est difficile de quantifier la fréquence à laquelle des collisions se produisent entre des navires et des rorquals communs, il existe des preuves (sous la forme de carcasses) que l'espèce est heurtée par des navires circulant à grande vitesse dans l'océan. On ne sait pas si le risque d'être heurté modifie le comportement des rorquals communs, mais il se peut que la dépense d'énergie pour éviter les navires les pousse à éviter des endroits importants pour des processus vitaux tels que l'alimentation et la reproduction (McKenna *et al.*, 2015). Le trafic maritime qui provoque une perte de possibilités de quête de nourriture et d'accouplement dans un habitat autrement important doit être considéré comme réduisant la zone d'habitat essentiel disponible pour l'alimentation et la reproduction.

7. ÉTUDES FUTURES

Voici quelques projets de recherche nécessaires pour permettre de poursuivre la détermination de l'habitat important pour les rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique :

- Poursuivre les relevés aériens ou par bateau dans les régions extracôtières, y compris au large de la côte ouest de l'île de Vancouver.
- Mener des études par étiquetage de repérage par satellite dans les régions extracôtières, y compris au large de la côte ouest de l'île de Vancouver.
- Poursuivre et élargir l'identification photographique, en particulier dans les régions extracôtières.
- Poursuivre et élargir le réseau de surveillance acoustique dans les régions extracôtières.

Voici quelques projets de recherche nécessaires pour pouvoir mieux comprendre les caractéristiques biophysiques et les propriétés de l'habitat important déterminé :

- Études des plongées à l'aide des étiquettes et de caméras sous-marines ou d'une autre technologie afin de quantifier le comportement en quête de nourriture et les densités correspondantes des agrégations de proies.

- Effectuer des relevés hivernaux dans le détroit d'Hécate, le bassin de la Reine-Charlotte et la grande région de l'entrée Caamano afin d'étudier le comportement et la répartition de manière à mieux comprendre la fonction biophysique de l'habitat essentiel.

8. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier R. Abernetty, qui nous a aidés avec les figures des cartes, et L. Spaven pour sa contribution à la description océanique. Le financement a été assuré par le MPO (la LEP).

9. RÉFÉRENCES

Archer, F.I., Morin, P.A., Hancock-Hanser, B.L., Robertson, K.M., Leslie, M.S., Bérubé, M., Panigada, S., Taylor, B.L. 2013. Mitogenomic phylogenetics of fin whales (*Balaenoptera physalus* spp.): genetic evidence for revision of subspecies. PloS ONE 8(5): e63396.

Best, B.D., Fox, C.H., Williams, R., Halpin, P.N., Paquet, P.C. 2015. Updated marine mammal distribution and abundance estimates in British Columbia. J. Cetacean Res. Manage. 15: 9-26.

Calambokidis, J., Barlow, J. 2004. Abundance of blue and humpback whales in the eastern North Pacific estimated by capture-recapture and line-transect methods. Mar. Mammal Sci. 20(1): 63-85.

Castellote, M., Clark, C.W., Lammers, M.O. 2012. Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. Biol. Conserv. 147: 115-122.

COSEPAC. 2005. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le rorqual commun *Balaenoptera physalus* au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 43 p. (Consulté le 1er mai 2018).

Crawford, W., Johannessen, D., Whitney, F., Birch, R., Borg, K., Fissel, D., Vagle, S. 2007. Appendix C: Physical and chemical oceanography. *In* Ecosystem overview: Pacific North Coast Integrated Management Area (PNCIMA). Edited by Lucas, B.G., Verrin, S., and Brown, R. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2667: vii + 77 p.

Crawford, W.R. 1997. Physical oceanography of the waters around the Queen Charlotte Islands, p. 8-17 *In* Ecology, status and conservation of marine and shoreline birds of the Queen Charlotte Islands, Edited by K. Vermeer, and K.H. Morgan, Occasional Paper Number 93, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Institute of Ocean Sciences, 150 p.

Crawford, W.R. 2001. Oceans of the Queen Charlotte Islands. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2383. Canadian Hydrographic Service, Institute of Ocean Science.

Dalla Rosa, L., Ford, J.K.B., Trites, A.W. 2012. Distribution and relative abundance of humpback whales in relation to environmental variables in coastal British Columbia and adjacent waters. Cont. Shelf Res. 36: 89-104.

Flinn, R.D., Trites, A.W., Gregr, E.J. 2002. Diets of fin, sei and sperm whales in British Columbia: An analysis of commercial whaling records, 1963-1967. Mar. Mammal Sci. 18(3): 663-679.

Ford, J.K.B. 2014. Marine Mammals of British Columbia. Royal BC Museum, Victoria, BC.

Ford, J.K.B., Abernethy, R.M., Phillips, A.V., Calambokidis, J., Ellis, G.M., Nichol, L.M. 2010a. Distribution and relative abundance of cetaceans in western Canadian waters from ship surveys, 2002-2008. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2913: v + 51 p.

Ford, J.K.B., Koot, B., Vagle, S., Hall-Patch, N., Kamitakahara, G. 2010b. Passive acoustic monitoring of large whales in offshore waters of British Columbia. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2898: v + 30 p.

Goldbogen, J.A., Calambokidis, J., Oleson, E., Potvin, J., Pyenson, N.D., Schorr, G., Shadwick, R.E. 2011. Mechanics, hydrodynamics and energetics of blue whale lunge feeding: efficiency dependence on krill density. J. Exp. Biol. 214(1): 131-46.

Gregr, E.J. 2000. An analysis of historic (1908-1967) whaling records from British Columbia, Canada. M.Sc. Thesis, University of British Columbia, Vancouver, BC. 104 pp.

Gregr, E.J., Calambokidis, J., Convey, L., Ford, J.K.B., Perry, R.I., Spaven, L., Zacharias, M. 2006. Programme de rétablissement pour le rorqual bleu, le rorqual commun et le rorqual boréal (*Balaenoptera musculus*, *B. physalus*, et *B. borealis*) dans les eaux canadiennes du Pacifique. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Vancouver : Pêches et Océans Canada. vii + 63 p.

Gregr, E.J., Nichol, L., Ford, J.K.B., Ellis, G., Trites, A.W. 2000. Migration and population structure of northeastern Pacific whales off coastal British Columbia: An analysis of commercial whaling records from 1908-1967. Mar. Mammal Sci. 16(4): 699-727.

Gregr, E.J., Trites, A.W. 2001. Predictions of critical habitat for five whale species in the waters of coastal British Columbia. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 1265-1285.

Hazen E.L., Friedlaender, A.S., Goldbogen, J.A. 2015. Blue whales (*Balaenoptera musculus*) optimize foraging efficiency by balancing oxygen use and energy gain as a function of prey density. Sci. Adv. 1: e1500469.

Jardine, I.D, Thomson, Keith A., Foreman, Michael G., LeBlond, P.H. 1993. Remote Sensing of Coastal Sea-Surface Features off Northern British Columbia. Remote Sens. Environ. 45: 73-84.

Jonsen, I.D., Flemming, J.M., Myers, R.A. 2005. Robust state-space modeling of animal movement data. Ecology 86(11): 2874-2880.

Ketten, D.R. 2004. Marine Mammal Auditory systems: A summary of audiometric and anatomical data and implications for underwater acoustic impacts. Int. Whaling Comm., 27-31.

Koot, B. 2015. Winter behaviour and population structure of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in British Columbia inferred from passive acoustic data. M.Sc. thesis, University of British Columbia, BC. 111 pp.

Laidre, K.L., Heide-Jorgensen, M.P., Heagerty, P., Cossio, A., Berdström, Simon, M. 2010. Spatial associations between large baleen whales and their prey in West Greenland. Mar. Ecol. Prog. Ser. 402: 269-284.

Lucas, B.G., Verrin, S., Brown, R. 2007. Ecosystem Overview: Pacific North Coast Integrated Management Area (PNCIMA). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2667.

Macdonald, R.W., Bornhold, B.D., Webster, I. 1983. The Kitimat fjord system: An introduction. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 18, 2-13.

McKenna, M.F., Calambokidis, J., Oleson, E.M., Goldbogen, J.A. 2015. Simultaneous tracking of blue whales and large ships demonstrated limited behavioural responses for avoiding collision. Endang. Species Res. 27: 219-232.

Mellinger, D., Barlow, J. 2003. Future directions for acoustic marine mammal surveys: stock assessment and habitat use. Report of a workshop held in La Jolla, CA, 20-22 November 2002. NOAA OAR Special Report, NOAA/PMEL Contribution No. 2557: 1-38.

Mizroch, S.A., Rice, D.W., Zwiefelhofer, D., Waite, J., Perryman, W.L. 2009. Distribution and movements of fin whales in the North Pacific Ocean. Mammal Rev. 39(3): 193-227.

Moore, S.E, Waite, J.M., Mazzuca, L.L., Hobbs, R.C. 2000. Mysticete whale abundance and observations of prey associations on the central Bering Sea shelf. J. Cetacean Res. Manage. 2(3): 227-234

MPO. 2013. Plan d'action partiel pour le rorqual bleu, le rorqual commun, le rorqual boréal et la baleine noire du Pacifique Nord (*Balaenoptera musculus*, *B. physalus*, *B. borealis*, et *Eubalaena japonica*) dans les eaux canadiennes. Série de Plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario). iv + 23 p.

Nichol, L.M., Abernethy, R.M., Wright, B.M., Heaslip, S., Spaven, L.D., Towers, J.R., Pilkington, J.F., Stredulinsky, E.H., Ford, J.K.B. 2016. Distribution, movements and habitat fidelity patterns of Fin Whales (*Balaenoptera physalus*) in Canadian Pacific Waters. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. Sous presse.

Nichol, L.M., Ford, J.K.B. 2012. Information relevant to the assessment of critical habitat for Blue, Fin, Sei and North Pacific Right Whales in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res.Doc. 2011/137. vi + 31 p.

Nowacek, D.P., Thorne, L.H., Johnston, D.W., Tyack, P.L. 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. Mammal Rev. 37: 81-115.

NRC (National Research Council). 2003. Ocean Noise and Marine Mammals. in N. R. Council, editor. National Academies Press, Washington, D.C.

Oshumi, S., Wada, S. 1974. Status of whale stocks in the North Pacific, 1972. Rep. Int. Whaling Comm. 25: 114-126.

Payne, R.S. 2004. Long-range communication in large whales, ocean noise and synergistic impacts. International Whaling Commission. 22-23.

Perry, I.R., Waddell, B.J. 1997. Zooplankton in Queen Charlotte Islands waters: distribution and availability to marine birds, p. 18-28. *In* Ecology, status and conservation of marine and shoreline birds of the Queen Charlotte Islands, Ed. By K. Vermeer, and K.H. Morgan, Occasional Paper Number 93, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Institute of Ocean Sciences, 150 p.

Pickard, G.L., Stanton, B.R. 1980. Pacific fjords – a review of their water characteristics. *In* Fjord Oceanography (1980) H.J. Freeland, D.M. Farmer and C.D. Levings (eds). 1-51 p.

Pike, G.C., MacAskie, I.B. 1969. Marine Mammals of British Columbia. Bulletin 171, Fish. Res. Bd. Can., Ottawa, 55 pp.

Pilkington, J.F., Stredulinsky, E.H., Abernethy, R.M., and Ford, J.K.B. 2018. Profils de la saisonnalité et de la répartition relative du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) dans les eaux du Pacifique canadien inférés grâce à la surveillance acoustique passive. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2018/032. vi + 30 p.

Simon, S., Stafford, K.M., Beedholm, K., Lee, C.M., Madsen, P.T. 2010. Singing behavior of fin whales in the Davis Strait with implications for mating, migration and foraging. J. Acoust. Soc. Am. 128(5): 3200-3210.

Stafford, K.M., Mellinger, D.K., Moore, S.E., Fox, C.G. 2007. Seasonal variability and detection range modeling of baleen whale calls in the Gulf of Alaska, 1999-2002. J. Acoust. Soc. Am. 122: 3378-3390.

Stafford, K.M., Moore, S.E., Fox, C.G. 2005. Diel variation in blue whale calls recorded in the eastern tropical Pacific. Anim. Behav. 69: 951-958.

Vanderlaan, A.S.M., Taggart, C.T. 2007. Vessel collisions with whales: the probability of lethal injury based on vessel speed. Mar. Mammal Sci. 23: 144-156.

Watkins, W.A., Daher, M.A., Reppucci, G.M., George, J.E., Martin, D.L., DiMarzio, N.A., Gannon, D.P. 2000. Seasonality and distribution of whale calls in the North Pacific. Oceanography 13: 62-67.

Watkins, W.A., Tyack, P., Moore, K.E., Bird, J.E. 1987. The 20-Hz signals of finback whales (*Balaenoptera physalus*). J. Acoust. Soc. Am. 82: 1901-1912.

Williams, R., O'Hara, P. 2009. Modelling ship strike risk to fin, humpback and killer whales in British Columbia, Canada. J. Cetacean. Res. Manage. 11: 1-10.

Williams, R., Thomas, L. 2007. Distribution and abundance of marine mammals in the coastal waters of British Columbia, Canada. J. Cetacean Res. Manage. 9(1): 15-28.

Witteveen, B.H., De Robertis, A., Guo, L., Wynne, K.M. 2015. Using dive behavior and active acoustics to assess prey use and partitioning by fin and humpback whales near Kodiak Island, Alaska. Mar. Mammal Sci. 31: 255-278.

10. TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé de l'identification photographique des baleineaux de rorquals communs dans les eaux de la Colombie-Britannique.

Date	ID de la baleine	Emplacement
13/08/2006	FW0143	Détroit d'Hécate
09/08/2010	FW0024	Détroit d'Hécate
2011/07/09 - 2011/07/19	FW0089	Grande région de l'entrée Caamano
21/06/2012	FW0161	Détroit d'Hécate
22/08/2012	FW0211	Détroit d'Hécate
17/08/2012	FW0213	Grande région de l'entrée Caamano
23/08/2012	FW0234	Détroit d'Hécate
2012/08/22-2012/08/23	FW0256	Détroit d'Hécate
25/08/2012	FW0259	Détroit d'Hécate
2013/07/02-2012/07/14	FW0335	Grande région de l'entrée Caamano
17/07/2013	FW0371	Détroit d'Hécate
04/09/2013	FW0379	Détroit d'Hécate
05/09/2013	FW0391	Détroit d'Hécate
2014/08/12-2014/09/30	FW0417	Grande région de l'entrée Caamano
2014/08/18-2014/09/11	FW0418	Grande région de l'entrée Caamano
2014/08/18-2014/09/10	FW0420	Grande région de l'entrée Caamano
2014/09/08-2014/09/12	FW0422	Grande région de l'entrée Caamano
2014/08/08-2014/09/11	FW0423	Grande région de l'entrée Caamano et détroit d'Hécate
04/03/2015	FW0604	Au large
10/07/2015	FW0699	Détroit d'Hécate
21/09/2015	FW0707	Détroit d'Hécate

Tableau 2 : Fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques de l'habitat jugées importantes pour la survie et le rétablissement des rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique.

Fonction	Caractéristique(s)	Propriétés(s)
Alimentation, quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Proie Caractéristiques contribuant aux agrégations des proies et à la productivité primaire, comme la variabilité spatiotemporelle de la circulation, y compris les courants en surface, la topographie et le comportement natatoire des proies.	Densité et qualité des proies pour soutenir une quête de nourriture, un cycle de vie et une croissance de la population efficaces
Alimentation, quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Environnement acoustique	Niveaux de bruit ambiant en deçà d'un niveau qui nuirait à la communication associée à la parade nuptiale ou à l'accouplement, à l'élevage et à la quête de nourriture
Alimentation, quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Espace physique	Espace suffisant pour manœuvrer sur les plans vertical et horizontal et pour que le comportement normal en surface et sous la surface ne soit pas modifié.
Alimentation, quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Colonne d'eau	Qualité suffisante de l'eau pour soutenir la fonction désignée et une densité suffisante de proies

Tableau 3 : Activités susceptibles de détruire les fonctions, les caractéristiques et les propriétés de l'habitat important considéré comme nécessaire à la survie et au rétablissement des rorquals communs dans les eaux canadiennes du Pacifique.

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Propriété touchée
Perturbations acoustiques	Transport maritime et navires de croisière Levés sismiques, sonars militaires et commerciaux Battage de pieux, explosions sous-marines	Perturbations acoustiques causant une perturbation du comportement ou des déplacements hors de l'habitat Perturbation acoustique entraînant une perte de disponibilité ou de fonction de l'habitat	Alimentation et quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Environnement acoustique	Niveaux de bruit ambiant en deçà d'un niveau qui nuirait à la communication associée à la parade nuptiale ou à l'accouplement, à l'élevage et à la quête de nourriture
Rejet de contaminants environnement aux	Transport par navire de substances polluantes (p. ex., des produits pétroliers, d'autres contaminants)	Déplacement et évitement de l'habitat, ce qui diminue l'efficacité de la quête de nourriture Perte de la qualité de l'eau dans l'habitat, ce qui diminue les possibilités d'alimentation	Alimentation et quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Proie Colonne d'eau	Densité et qualité des proies pour soutenir une quête de nourriture, un cycle de vie et une croissance de la population efficaces Qualité suffisante de l'eau pour soutenir la fonction désignée et une densité suffisante de proies

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Propriété touchée
Perturbations physiques	Trafic maritime à proximité immédiate des rorquals	Réduction de l'espace physique disponible pour les rorquals	Alimentation et quête de nourriture Élevage Parades nuptiales, accouplement	Espace physique	Espace suffisant pour manœuvrer sur les plans vertical et horizontal et pour que le comportement normal en surface et sous la surface ne soit pas modifié.

11. FIGURES

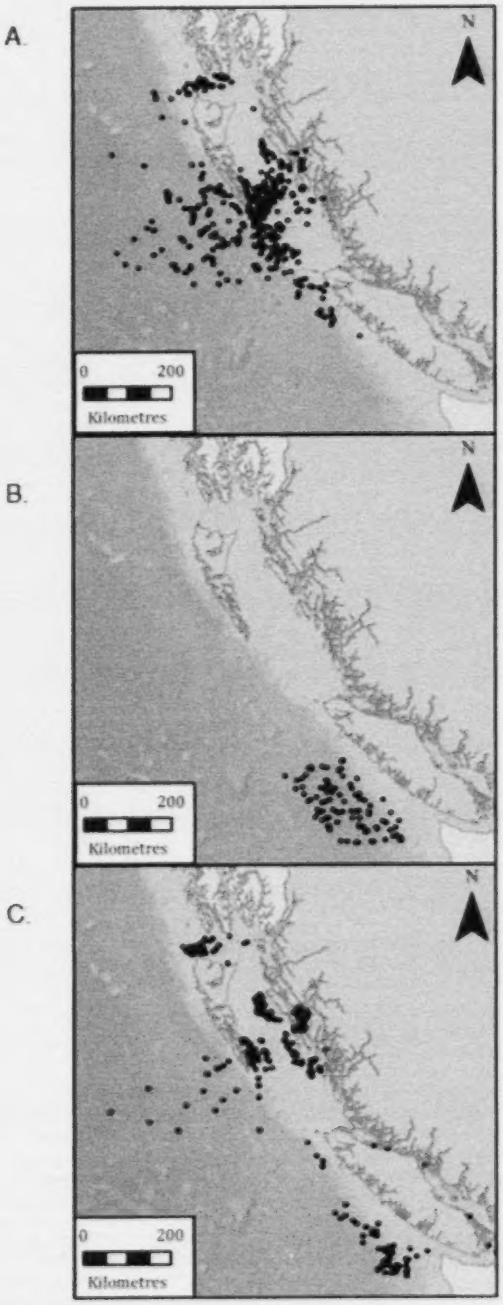

Figure 1 : Répartition de toutes les observations de rorquals communs recueillies pendant les relevés dirigés par le programme de recherche sur les cétacés (2002-2015). A. 598 observations de 1 062 rorquals communs, enregistrées pendant 42 relevés par bateau (1-3 semaines/relevé) (2002-2014). B. 74 observations de 120 rorquals communs, enregistrées pendant 34 relevés aériens (environ 2 h/relevé) (2012-2015).C. Emplacement des 1 549 identifications photographiques (1995-2015).

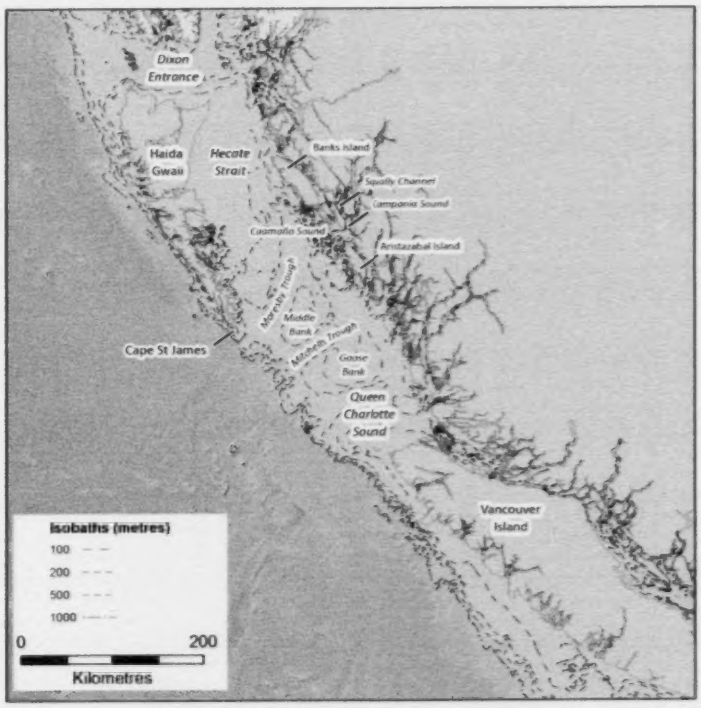

Figure 2 : Côte canadienne du Pacifique, illustrant les fossés et les bancs du détroit d'Hécate et du bassin de la Reine-Charlotte décrits dans le texte.

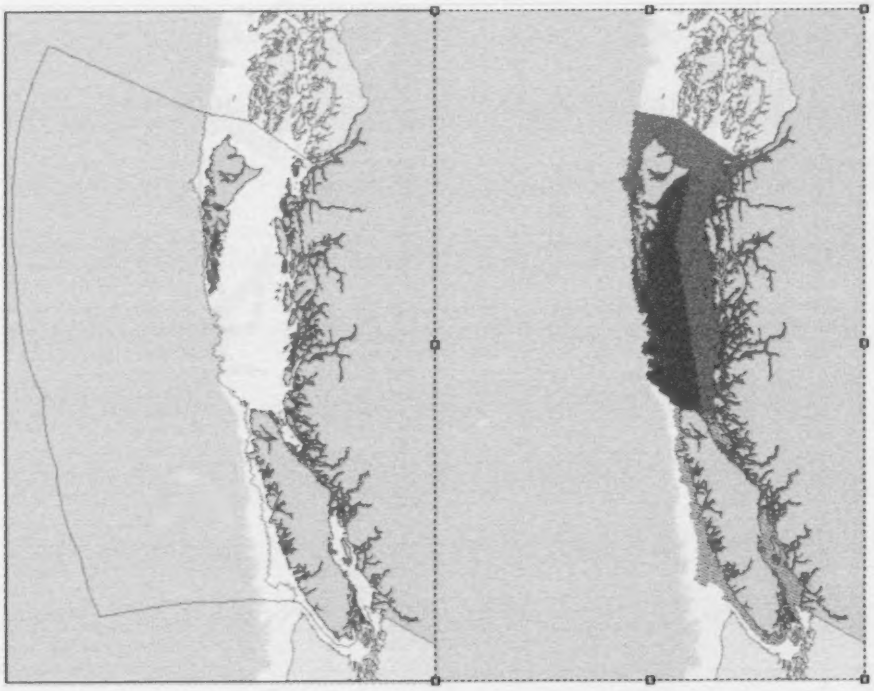

Figure 3 : Carte des eaux canadiennes du Pacifique et des zones d'étude. A. Limites des régions extracôtières et côtières. La limite se situe sur l'isobathe de 1 000 mètres du nord au nord de l'île de Vancouver, après quoi elle suit l'isobathe de 100 mètres. B. La zone côtière : En orange, l'entrée Dixon; en vert et en rouge, le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte; en jaune, la grande région de l'entrée Caamano; en jaune pâle, les zones côtières autour de l'île de Vancouver.

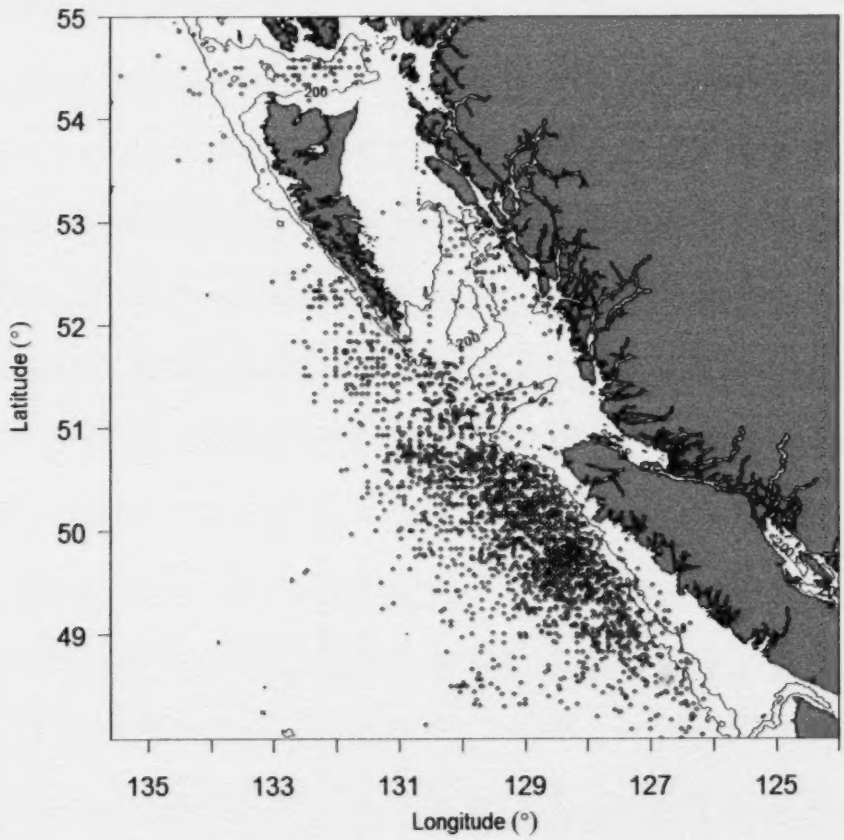

Figure 4 : Répartition des 3 412 rorquals communs tués entre 1924 et 1928 et entre 1948 et 1967. Bien que 7 605 rorquals communs aient été tués en Colombie-Britannique pendant les années où la chasse commerciale à la baleine était pratiquée (1908 à 1967), tous les journaux de bord décrivant les endroits des prises ne sont pas disponibles. Les isobathes de 200 mètres et de 1 000 mètres sont représentés.

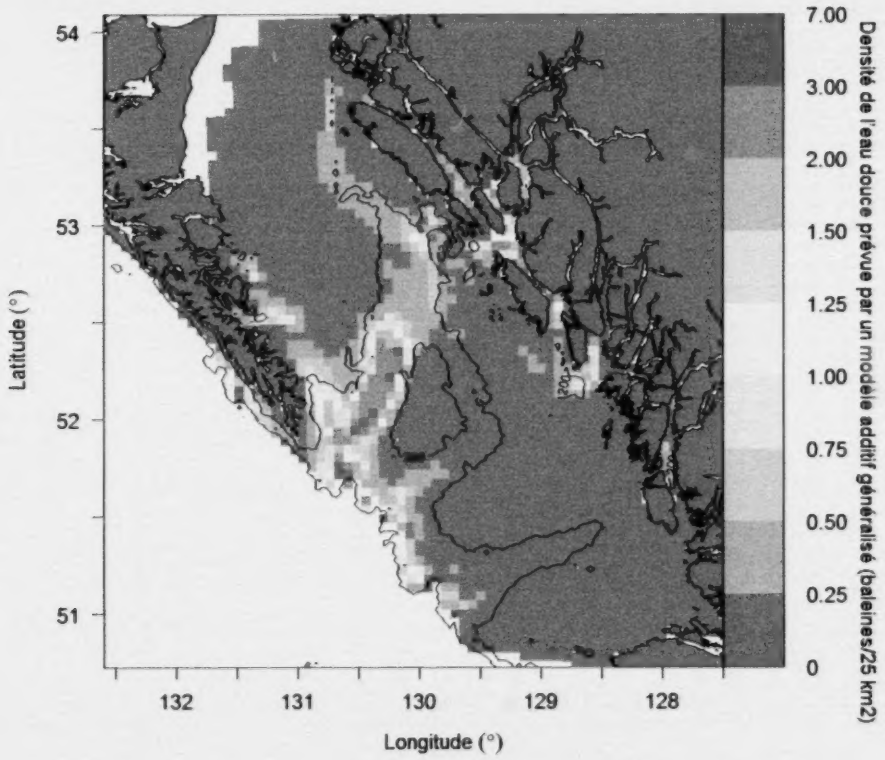

Figure 5 : Distribution modélisée des rorquals communs dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte, d'après les relevés par bateau (2003-2014) et les covariables de l'habitat (tiré de Nichol et al., 2018).

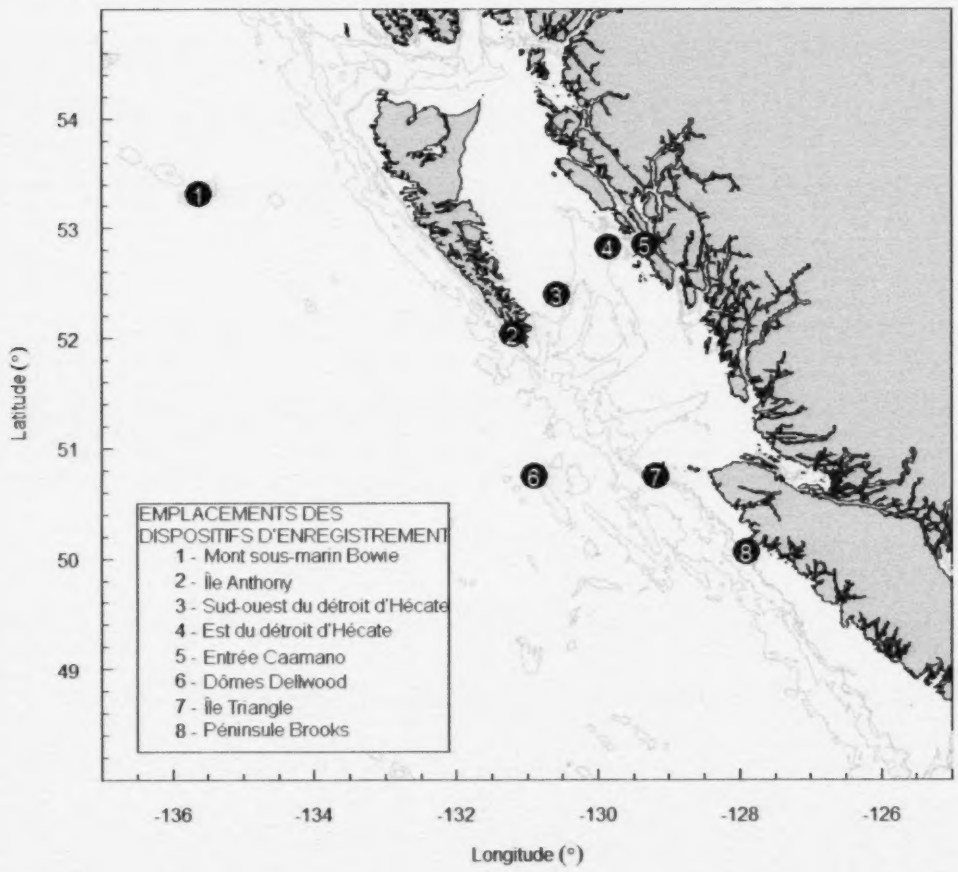

Figure 6 : Carte de la côte de la Colombie-Britannique montrant les sites où les enregistreurs acoustiques autonomes ont été déployés pour cette étude (2009 à 2015). Elle comporte les isobathes de 200, 300, 1 000 et 1 500 mètres (tiré de Pilkington et al., 2018).

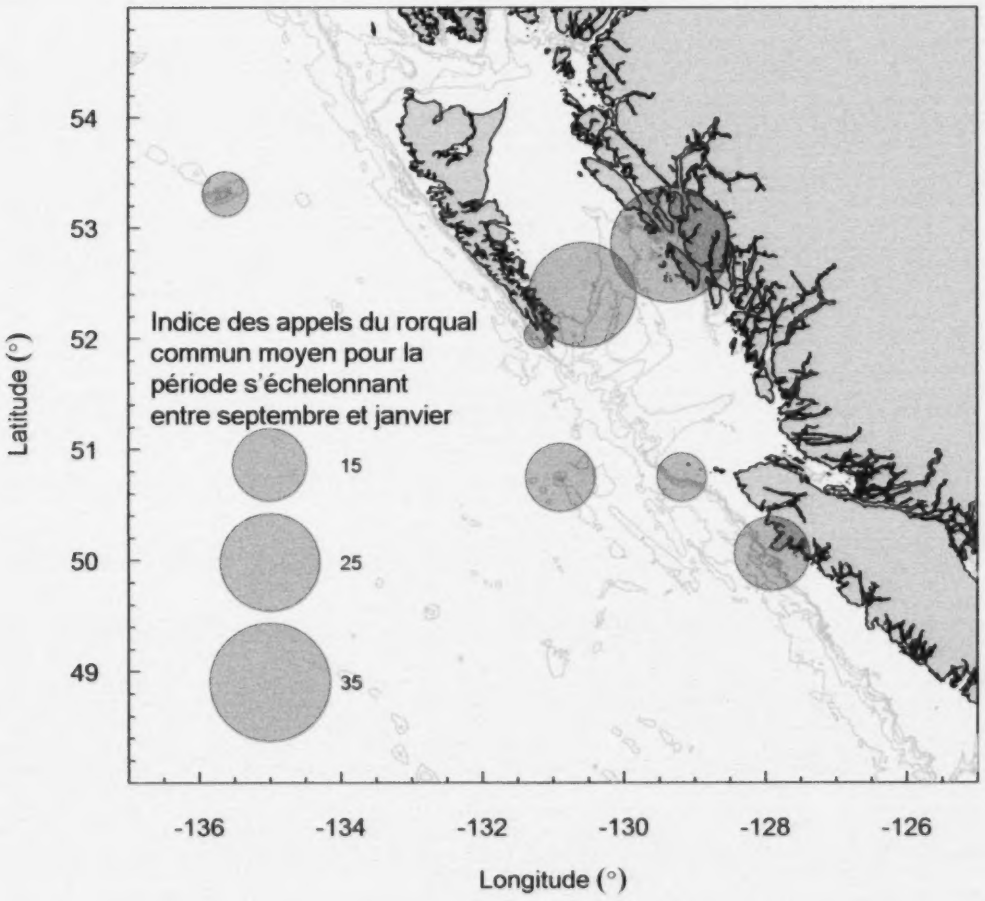

Figure 7 : Carte montrant l'emplacement des enregistreurs acoustiques autonomes (2009 à 2015). La taille des cercles rouges est proportionnelle aux valeurs de l'indice quotidien moyen des appels de rorquals communs (corrigées pour tenir compte de la zone et de la perte de transmission) entre le 1er septembre et le 31 janvier pour toutes les années disponibles à chaque site. Elle comporte les isobathes de 200, 300, 500, 1 000 et 2 000 mètres (tiré de Pilkington et al., 2018).

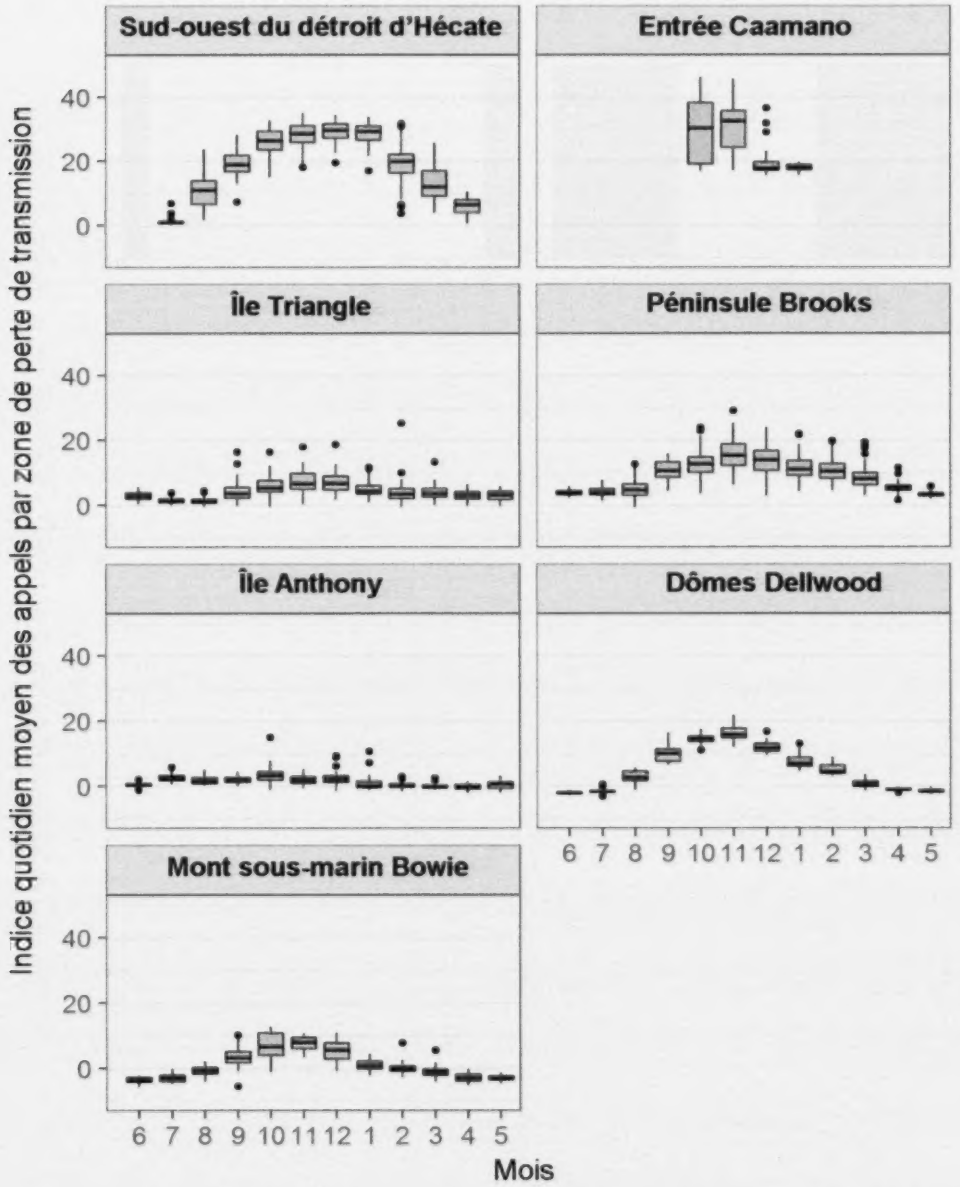

Figure 8 : Diagramme de quartiles montrant les valeurs corrigées de l'indice quotidien moyen des appels, par mois pour chaque site d'enregistrement, corrigées pour tenir compte de la zone de perte de transmission. La barre noire dans les cases représente la médiane, les limites supérieure et inférieure des cases représentent le 75^{e} et le 25^{e} percentiles, respectivement, les moustaches représentent les valeurs les plus élevées et les plus faibles dans les 75^{e} et 25^{e} percentiles, et les points représentent les valeurs aberrantes. Il convient de noter que, sur l'axe des abscisses, les tracés ont été centrés sur le mois de novembre (période du pic des appels). Les régions ombrées en gris pâle représentent les mois pour lesquels nous ne disposons pas de données. (tiré de Pilkington et al., 2018). Données de 2009 à 2015.

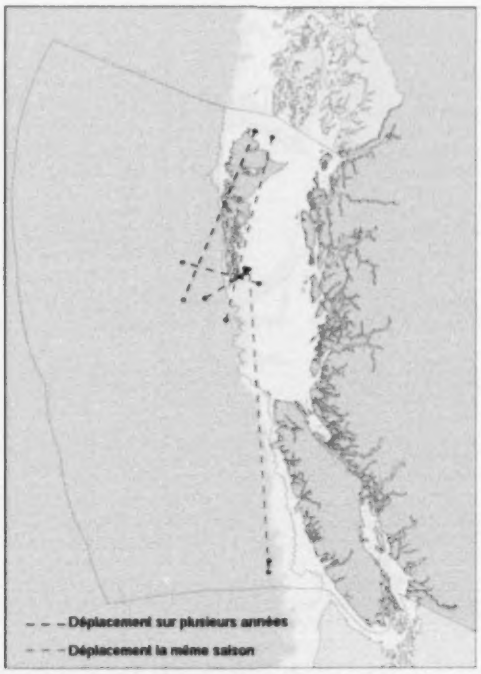

Figure 9 : Déplacements des différents rorquals communs entre les zones côtières et extracôtières entre les années (ligne noire pointillée) et la même année (ligne rouge pointillée) (n=5 individus) (tiré de Nichol et al., 2018).

Figure10 : Courbes d'accumulation des différents rorquals communs, par sous-région côtière. Vert : entrée Dixon; rouge : est du détroit d'Hécate; bleu : ouest du détroit d'Hécate; noir : grande région de l'entrée Caamano (tiré de Nichol et al., 2018).

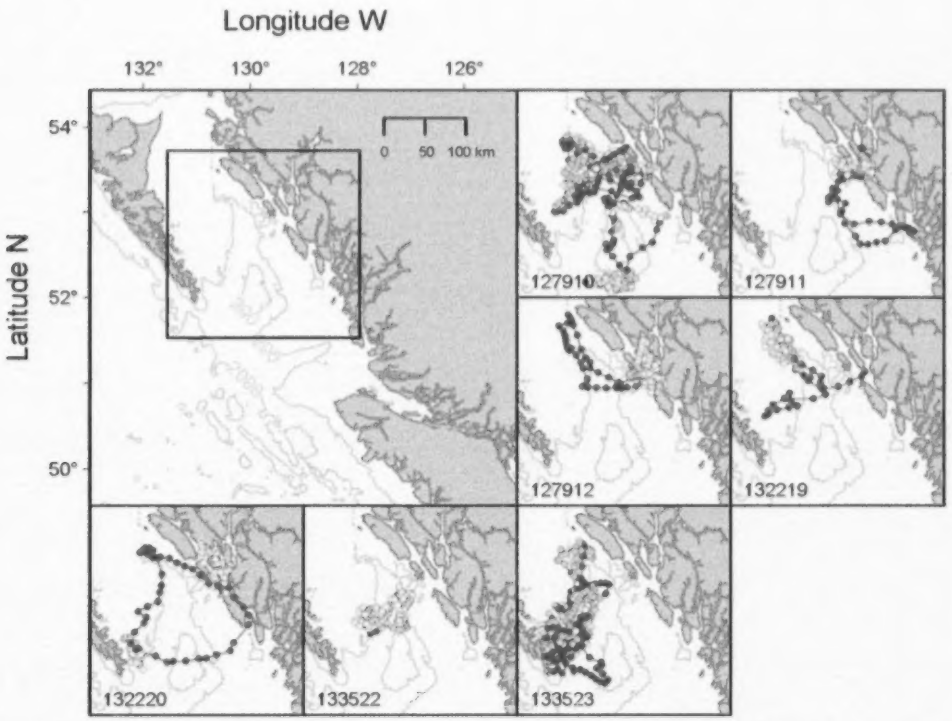

Figure 11 : Suivi par satellite des étiquettes des rorquals communs pour les déploiements en 2013, montrant les emplacements des modes de comportements déduits de la modélisation hiérarchique état-espace. Bleu : en transit; gris : incertain; jaune : aire d'accès restreint (AAR), qui comprend probablement le comportement en quête de nourriture.

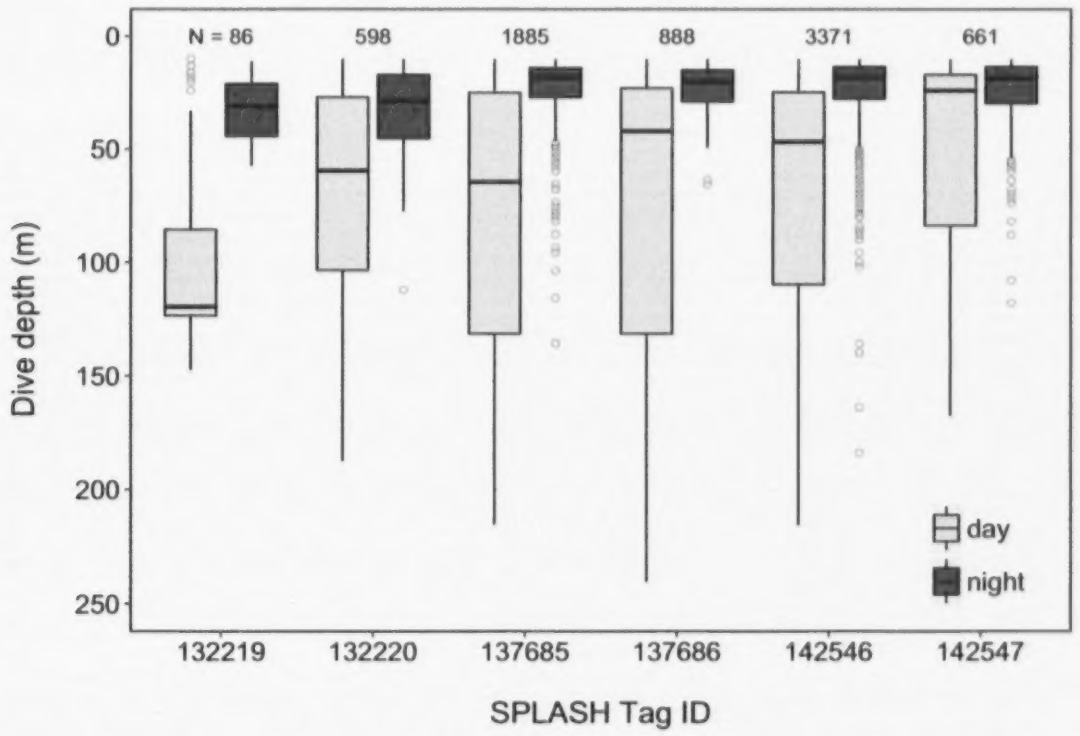

Figure 12 : Profondeur maximale des plongées (en mètres) enregistrée par les étiquettes SPLASH10 déployées sur six individus pendant le comportement en aire de recherche restreinte, illustrant la différence entre les plongées de jour et de nuit. La taille de l'échantillon (N, nombre de plongées) enregistrée par chaque étiquette est indiquée au-dessus des diagrammes de quartiles. Les périodes de jour et de nuit étaient définies par les heures de l'aube nautique (élévation solaire < -12 °) et du crépuscule nautique (élévation solaire ≥ -12 °) (tiré de Nichol et al., 2018).

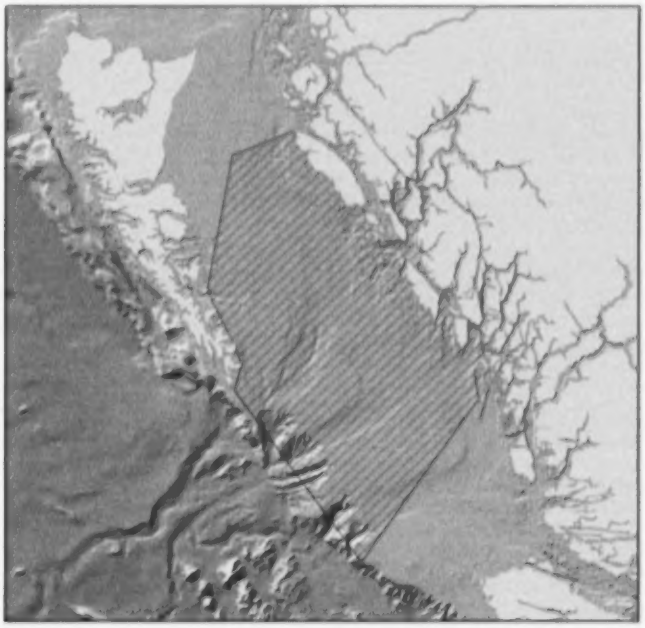

Figure 13 : Carte illustrant l'habitat défini par la zone délimitée et considéré comme important pour la survie et le rétablissement des rorquals communs dans le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte.